

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 16.02.98

09/367108

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 07 APR 1998

WIPO

PCT



Hakija  
Applicant

AHLSTRÖM ALCORE OY  
Kotka

Patenttihakemus nro  
Patent application no

970646

Tekemispäivä  
Filing date

14.02.97

Kansainvälinen luokka  
International class

B 31C

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Kartonkihylsyn rakennenuha, siitä valmistettu kartonki-  
hylsy ja menetelmä kartonkihylsyn jäykkyyden parantamiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja  
jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan  
annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä  
ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies  
of the description, claims, abstract and drawings originally  
filed with the Finnish Patent Office.

*Pirjo Kaila*  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

PRIORITY DOCUMENT

Maksu 245,- mk  
Fee 245,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
Address: P.O. Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204  
Telefax: + 358 9 6939 5204

BEST AVAILABLE COPY

1

Kartonkihylsyn rakennenauha, <sup>1</sup>siitä valmistettu kartonki-  
hylsy ja menetelmä kartonkihylsyn jäykkyyden parantami-  
seksi

5 Esillä olevan keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1  
johdanto-osan mukainen kartonkisen kierrehylsyn raken-  
nenauha. Tällaisen rakennenauhan sisältävä kierrehylsy on  
myös keksinnön kohteena. Esillä oleva keksintö kohdistuu  
10 lisäksi menetelmään kartonkisen kierrehylsyn jäykkyyden  
parantamiseksi.

Kartonkinen kierrehylsy muodostetaan päällekkäisistä kar-  
tonkinauhakerroksista kelaamalla, liimaamalla ja kuivaa-  
malla.

15

Valmistettaessa rainoja paperi-, muovi- ja tekstiiliteol-  
lisuudessa ne rullataan yleensä rulliksi, jolloin rullaus-  
sydämenä käytetään hylsyä. Kartonkisia hylsyjä, erityises-  
ti kierrehylsyjä, valmistetaan liimaamalla kartonkinauhoja  
20 toistensa päälle kiertämällä ne spiraalimaisesti erityi-  
sessä hylsykoneessa. Hylsyyn käytettävien kartonkinauhojen  
leveydet, paksuudet ja lukumäärät vaihtelevat valmistetta-  
van hylsyn mittojen ja lujuusvaatimusten mukaan, ja nauha-  
leveys on tyypillisesti 50 - 250 mm (erityistapauksissa n.  
25 500 mm), nauhapaksuus n. 0,2 - 1,2 mm ja nauhalukumäärä n.  
3 - 30 kpl (erityistapauksissa n.50 kpl). Kartonkinauhan  
lujuus vaihtelee hylsylvä vaadittavan lujuuden mukaan.  
Pääsääntöisesti kartonkinauhan lujuuden kasvattaminen  
kasvattaa myös sen hintaa. Näin ollen pitää yleisesti  
30 paikkansa toteamus, että mitä lujempi hylsy sitä kalliimpi  
hyley.

Painokoneilla käytettävät paperirullat valmistetaan  
rullauspohjan päälle. Tämä rullauspohja on lähes aina kar-  
35 tonkinen kierrehylsy. Suuritehoisilla painokoneilla  
tyhjentyvälle paperirullalle tehdään ns. lentävä vaihto,

eli tyhjenevän rullan rataan liitetään täydessä vauhdissa uuden paperirullan rata. Riittävän luja ja jäykkä hylsy on erittäin oleellinen tekijä, jotta rullanvaihto tällä ns. lentävällä vaihdolla onnistuu.

5

Painokoneilla hylsyty ovat tyypillisesti kahta kokoa. Yleisin koko on sisähalkaisijaltaan n. 76 mm ja seinämävahvuudeltaan 13 tai 15 mm. Leveimmillä ja nopeimmilla painokoneilla käytetään nykyään hylsyjä, joiden sisähalkaisija on 150 mm ja seinämävahvuus 13 mm. Rullanvaihtotilanteessa hylsyn päällä on paperia minimissään n. 3-8 mm. Jollei hylsy ole tarpeeksi jäykkä, joudutaan paperia jättämään huomattavastikin enemmän.

10

15 Jos ja käytännön olosuhteissa kun painokoneen ratanopeutta ei rullanvaihtoa varten hidasteta ja kun paperirullan koko eli sen halkaisija pienenee paperirullaa aukirullattaessa, nousee pienentyvän rullan pyörimisnopeus varsin korkeaksi.

20

Kehityksen suuntana on ollut siirtyminen yhä leveämpiin ja nopeampiin painokoneisiin. Kun siirrytään leveisiin painokoneisiin ts. pitkiin hylsyihin ja nopeisiin ajoarvoihin, saattaa rullanvaihtoon liittyvissä olosuhteissa loppurulla, ts. kartonkihylsy + sen päälle jätettäväksi tarkoitettu paperirata joutua ominaisvärähtelyalueelleen ja täristä aiheuttaen kalliin ratakatkon tai jopa räjähtää kappaleiksi aiheuttaen äärimmäisen turvallisuusriskin.

25

30 Tällainen tilanne syntyy tyypillisimmillään leveillä ja nopeilla syväpainokoneilla. Syväpainatus on erittäin tehokas painatusmenetelmä, missä painokoneet ovat leveitä ja nopeita sekä rullat suuria. Myös nopeimmilla ja leveimmillä luettelopainokoneilla saattaa syntyä vastaavanlainen tilanne. Tämä johtuu osittain myös siitä, että  
35 luettelopainokoneiden yhteydessä paperirullan ripustuksen

kiinnitysisistukoista riippuvainen jäykkyystekijä on yleensä hyviä syväpainokoneita heikompi.

5 Syväpainokoneilla, joilla aukirullauksen stabiilisuusongelma on ajankohtainen, olosuhteet ovat tyypillisesti seuraavanlaiset.

10 Painokoneiden leveyden ollessa 2,45 m käytetään hylsyjä, joiden sisähalkaisija on 76 mm. Erityistapauksissa, jolloin yleensä loppupaperin määrän on oltava suurempi, voidaan käyttää enintään 2,65 m leveitä painokoneita yhdessä 76 mm sisähalkaisijaisten hylsyjen kanssa. Jos loppurulla näillä ajoparametreilla ajettaisiin lähelle normaalia minimijäännöspaperimäärää, jäisi varmuuskerroin 15 värähtelyalueelle joutumisen suhteen aivan liian pieneksi. Jotta loppurullan turvallinen käsitteleminen voidaan varmistaa, joudutaan jäännöspaperin määrää kasvattamaan turvallisuussyistä aiemmin käytetystä minimistään, n. 3-8 mm jopa 15 mm:iin. Tästä aiheutuu luonnollisesti suuri 20 taloudellinen tappio paperihävikin muodossa. Painatuksen ratanopeus on tällöin n. 14 m/s.

25 Hylsyn sisähalkaisijan ollessa 150 mm painokoneleveydet ovat tavallisesti yli edellä mainittujen lukujen (voidaan kuitenkin myös käyttää 150 mm sisähalkaisijan hylsyä edellä mainituilla painokoneleveyksillä). Painokoneleveydet ovat tyypillisesti 3,08 m, 3,18 m tai 3,28 m. Painatusnopeudet näillä koneilla ovat samat kuin edellä on mainittu.

30 Uusin sukupolvi syväpainokoneita tulee taas olemaan entistä leveämpi ja nopeampi, puhutaan leveys/ratanopeus-yhdistelmästä 3,68 m ja 16 m/s tai vaihtoehtoisesti leveys/ratanopeus-yhdistelmästä 3,08 m tai 3,18 m ja 20-25 35 m/s. Tällaisia uuden sukupolven syväpainokoneita ei vielä v.1997 alkupuoleen mennessä ole valmistettu.

Hylsyn sisähalkaisija on aiempien, suurempaa leveyttä/nopeutta vaativien painokoneiden johdosta muutettu leveimmille koneille 150 mm:iin aukirullauksen värähtelyongelman ratkaisemiseksi. Tämä ratkaisu on toiminut tähän asti hyvin. Nyt kuitenkin uusien suunnitteilla olevien koneiden ajoparametrien kanssa tullaan jälleen törmäämään samaan ongelmaan kuin aiemmilla koneilla ennen 150 mm sisähalkaisijaisiin hylsyihin siirtymistä eli tullaan loppurullan ominaisvärähtelyn riskialueelle.

Tästä syystä hylsyn jäykkyyttä on tavalla tai toisella saatava kasvatettua, jotta uudelta hylsyn sisämitan kasvattamiselta välttyttäisiin. Hylsyn sisämitan kasvattaminen on koettu tuotantoketjussa hyvin vastenmieliseksi ratkaisuksi.

Kuten jo aiemmin todettiin, kartonkinen kierrehylsy valmistetaan kelaamalla kapeita kartonkinauhoja spiraalimaisesti akselin ympärille. Kartonki, josta kelattavat nauhat leikataan, on valmistettu kartonkikoneella. Kartonkihylsyn pohja- ja pintanauhat valitaan yleisesti (ei aina) muilla perusteilla kuin rakennenuhat, jolloin niiden lujuusarvot eivät useinkaan ole samat kuin muilla hylsyn nauhoilla. Näitä muita, yleensä hylsyn ulkopintojen väliin jääviä nauhoja kutsutaan rakennenuhoiksi, sillä niiden ominaisuudet ratkaisevat hylsyn lopullisen lujuuslaatuluokan ym. ominaisuudet. Niissä tapauksissa, joissa pinta- tai pohjanauhalla (ja niihin liittyvillä pinna-analusnauhoilla) ei ole hylsyn loppukäytön kannalta erityisvaatimuksia, voidaan koko hylsy konstruoida näistä edellämäinituista rakennenuhoista. Yleisesti kartonki pyritään valmistamaan lujuusominaisuuksiltaan mahdollisimman homogeeniseksi. Puhutaan ns. neliömäisyydestä, jonka arvo pyritään saamaan mahdollisimman lähelle sen teoreettista alaraja-arvoa, joka on 1. Neliömäisen kartongin pituussuuntainen (=koneensuuntainen) lujuus ja

5 samalla sen kimmomoduuli on sama kuin kartongin vastaavat poikittaiset arvot. Tunnetuilla kartonkikoneratkaisuilla kartongin pituussuunta on kuitenkin oleellisesti (tyypillisesti 1,6-2,7 kertaa, huonoimmassa tilanteessa jopa 4,5 kertaa) lujempi kuin sen poikkisuunta. Tämä pätee myös kartongin kimmomoduuliin. Hylsyn jäykkyyden kannalta hylsyn akselin suuntainen jäykkyystekijä on määräävä. Spiraalihylsyn rakenteesta johtuen kartongin konesuunnan jäykkyystekijä (=suurempi) joutuu lähinnä kehänsuuntaan ja 10 kartongin poikkisuunnan jäykkyystekijä (=pienempi) joutuu lähinnä hylsyn akselin suuntaan.

15 Kartongin pituus/poikkisuhdetta optimoimalla ja kierrehylsyn rakennetta (nauhakulmia) säätämällä tilanteeseen on mahdollista jonkin verran vaikuttaa. Kuitenkin tavanomaisilla kartonkikoneilla ja tavanomaisilla kierrehylsykoneilla vaikutusmahdollisuudet ovat varsin rajalliset, eivätkä riitä ongelmaa ratkaisemaan.

20 Käytetyt syväpainohylsyt jaetaan lujuusvaatimusluokan mukaan yleisesti kahteen luokkaan; ns. alempaan lujuusvaatimusluokkaan ja parempaan lujuusvaatimusluokkaan. Tavanomaiset alemman lujuusvaatimusluokan syväpainohylsyn kimmomoduulit ovat tasolla 3.300-4.000 MPa ja paremman 25 lujuusvaatimusluokan, tavanomaisista materiaaleista tehtyjen kaupallisten lajien tasolla 4.200-4.800 MPa. Erikoistoimilla päästään marginaalisesti yli näiden arvojen. Syväpainokoneissa käytettävät rullapainot ja painokoneleveydet määräävät sen kumpaan lujuusvaatimus- 30 luokkaan kuuluvia kartonkihylsyjä käytetään.

Hylsyn raaka-aineiden kimmomoduulitasot ovat riippuvia käytetyn kartonkinauhan raaka-aineesta, valmistusmenetelmästä ja orientaationsuhteesta (kartongin pituus/poikkisuhteen lujuusparametrit). Tyypillisen hyvän neliömäisyyden 35 omaavan hylsykartongin pituus- ja poikkisuuntien kimmomo-

duulit ovat alemman lujuusvaatimusluokan syväpainohylsymateriaaleilla n. 6000 MPa ja poikkisuunta n. 3000 MPa. Paremman lujuusvaatimusluokan materiaaleilla vastaavat luvut ovat konesuunnassa n. 6.500-7.500 MPa ja poikkisuunnassa n. 3.500-4.000 MPa.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uuden tyyppinen käyttöominaisuuksiltaan parannettu kartonkisen kierrehylsyn rakennenuha. Esillä olevan keksintömme tarkoituksena on myös aikaansaada ainakin yhden tällaisen rakennenuhan sisältävä, lujuusarvoiltaan parannettu, kartonkinen kierrehylsy. Edullisesti tällaisia keksinnön mukaisia rakennenuhoja on hylsynseinämän vahvuudesta n. 1/5 tai sitä enemmän, muiden rakennenuhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenuhoja. Koska keksinnön mukaiset kartonkihylsyn rakennenuhat ovat parempia kuin nykyisin tunnetut rakennenuhat, kannattaa niiden osuus hylsynseinämän paksuudesta ja sijainti hylsynseinämässä optimoida. Kuten aiemmin on todettu, kulkee yleensä käytettyjen hylsyraaka-aineiden laatuluokka ja siten myös hylsyjen laatuluokka käsi kädessä niistä maksettavan/saatavan hinnan kanssa.

Esillä olevan keksintömme tarkoituksena on myös ratkaista edellä esitettyihin, nykyisin käytössä oleviin, kierrehylsyihin liittyviä ongelmia ja siten aikaansaada sellainen kartonkinen kierrehylsy, joka täyttää esim. uusien painokoneiden ajoparametrien hylsyille asettamat lujuusvaatimukset. Keksintömme mukaiset ratkaisut sopivat myös muihin erityisen suurta jäykkyyttä vaativiin käyttökohteisiin.

Tämä tarkoitus saavutetaan oheisten patenttivaatimusten mukaisella ratkaisulla.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti kartonkisen kierrehylsyn rakennenuhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on olennaisesti suurempi kuin 5000 MPa. Rakennenuhan konesuuntainen (MD) kimmomoduuli E on lisäksi edullisesti olennaisesti suurempi kuin 8000 MPa .

Näitä keksinnön mukaisia uudentyyppisiä kartonkihylsyjä voidaan valmistaa käyttämällä hylsyn valmistuksessa joko yksinomaan tai osittain keksinnön mukaisia rakennenuhoja, joihin käytetty kartonki on valmistettu esim. ns. puristuskuivausmenetelmällä (ns. press.drying)

Puristuskuivausmenetelmään (press drying) perustuvaa kartonkia voidaan valmistaa esim. erästä tunnettua, ns. condebelt-prosessia hyödyntävällä kartonkikoneella. Myös muilla sopivilla menetelmillä valmistettuja, keksinnön mukaiset lujuusvaatimukset täyttäviä, kartonkihylsyn rakennenuhoja voidaan käyttää hyväksi kartonkihylsyn konstruoinnissa.

Puristuskuivausmenetelmällä (press drying menetelmällä), voidaan rakennenuhan kimmomoduuleita nostaa tehokkaan puristuskuivausprosessin ansiosta ja edellä mainitulla tavanomaisen syväpainohylsyn alemman lujuusvaatimustasolla saada rakennenuhan konesuunnan kimmomoduuli tasolle 9.000-10.000 MPa ja tavanomaisesti käytetyillä kierrehylsyn nauhakulmilla, n. 15-35°, niin tärkeän rakennenuhan poikkisuunnan kimmomoduulin arvo tasolle 5.000-5.500 MPa. Ns. ylemmän lujuusvaatimusluokan syväpainohylsyjä vastaavalla muiden rasitusten edellyttämällä lujuustasolla keksinnön mukaisilla puristuskuivaus (press drying) (esim. condebelt-menetelmällä valmistetuilla) materiaalista valmistetuilla rakennenuhoilla konesuunnan kimmomoduulitaso on suuruusluokkaa n. 11.000 - 12.000 MPa ja poikkisuunnan kimmomoduulitaso on suuruusluokkaa n. 6.000-8.000 MPa.



Keksinnössä kuvatun uuden rakennenuhamateriaalin käyttö ratkaisee uuden sukupolven syväpainokoneiden yhteydessä käytettävän hylsyn jäykkyyksivaatimuksen ilman, että hylsyn rakennetta muutoin kuin raaka-aineen osalta tarvitsee muuttaa.

Tällöin nykyisin syväpainoteollisuuden käyttämän alemman lujuusvaatimusluokan hylsyn kimmomoduulitaso saadaan keksinnön mukaisia ratkaisuja hyödyntämällä nostettua tasolle n. 5.500-6.000 MPa. Ylemmän lujuusvaatimusluokan hylsyjen kimmomoduulitaso voidaan puolestaan keksinnön mukaisia ratkaisuja hyödyntämällä nostettua tasolle n. 6.500-7.500 MPa, joka on riittävä uuden sukupolven syväpainokoneiden asettamille vaatimuksille.

Keksinnön mukaisista kartonkinauhoista konstruoitujen hylsyjen kimmomoduuliarvot riittävät siten mainiosti täyttämään edellä mainittujen uusien syväpainokoneiden asettamat lujuusvaatimusluokitukset.

Keksinnön mukaisten kartonkihylsyjen käyttö ei ole rajoitettu vain esimerkkinä mainittuihin uuden sukupolven syväpainokoneissa käytettäviin kartonkihylsyihin. Niitä voidaan käyttää kaikkialla missä tarvitaan hylsystä tavanomaista suurempaa jäykkyyttä. Tällaisia erityisen jäykkiä hylsyjä tarvitaan rullattaessa esim. mattoja. Tällaisiin ns. mattohylsyihin kohdistuu erityisen pitkäaikaisia staattisia jännityksiä, koska hylsyn päälle rullattava matto ei tue hylsyä, kuten esim. paperia rullattaessa. Myöskin hylsyn sisähalkaisija voi olla tietenkin muu kuin edellä mainitut 76 ja 150 mm, jotka ovat tyypillisiä halkaisijoita nykyisten syväpainokoneiden yhteydessä.

Käyttämällä keksinnön mukaisia ratkaisuja syväpainohylsyjen valmistamisessa, voidaan sisähalkaisijaltaan 76 mm

hylsyjen käyttöaluetta laajentaa turvallisesti nykyistä nopeampien ja nykyistä leveämpien syväpainokoneiden suuntaan. Keksintömme mukaiset ratkaisut tarjoavat siten vastauksia paitsi täysin uusien syväpainokoneiden tuottamille haasteille, niin ne myös parantavat nykyisten käytössä olevien syväpainokoneiden taloudellisuutta.

Mainittuja press drying (esim. condebelt) materiaaleja voidaan myös käyttää sekarakenteena tavanomaisten hylsykartonkien kanssa tilanteissa, joissa ei tarvita aivan yhtä suurta kimmomoduulia ja halutaan säästää materiaalian mahdollisen rajoitetun saatavuuden tai kustannusten takia. Tällöin esim. lujuuden kannalta strategisissa paikoissa käytetään korkean kimmomoduulin omaavaa rakennenuhaa ja muualla riittävän hyviä tavanomaisia, ts. tunnetun tekniikan mukaisia rakennenuhoja.

Kartonkisen sekarakenteisen kierrehylsyn jäykkyyttä voidaan parantaa konstruoimalla se siten, että rakennenuhoista ainakin yksi on keksinnön mukainen rakennenuha, jonka poikittaissuuntainen kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa. Erityisen edullisesti käytetyn rakennenuhan konesuuntainen kimmomoduuli on lisäksi ainakin 8000 Mpa. Edullisesti tällaisia keksinnön mukaisia rakennenuhoja on hylsynseinämän vahvuudesta kuitenkin n. 1/5 tai sitä enemmän, muiden rakennenuhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenuhoja. Koska keksinnön mukaiset kartonkihylsyn rakennenuhat ovat parempia kuin nykyisin tunnetut rakennenuhat, kannattaa niiden osuus hylsynseinämän paksuudesta ja sijainti hylsynseinämässä optimoida. Kuten aiemmin on todettu, kulkee yleensä käytettyjen hylsyraaka-aineiden laatuluokka ja siten myös valmiiden hylsyjen laatuluokka käsi kädessä niistä maksettavan/saatavan hinnan kanssa, joten tällainen optimointi on täysin perusteltua niin hylsyn valmistajan kuin sitä käyttävän asiakkaan kannalta.

Oheisessa kuviossa 1 on esitetty käyrästön avulla esimerkin omaisesti kartonkinauhan nauhakulman  $\alpha$  funktiona (average winding angle) keksinnön mukaisia kartonkinauhoja hyödyntämällä konstruoitujen esim. syväpainokonehylsyjen kimmomoduulin arvoja verrattuna tunnettuihin tavanomaisiin, paremman lujuusvaatimusluokan syväpainokonehylsyjen kimmomoduulin arvoihin. Kuten jo aiemmin todettiin, tavanomaisesti käytetyillä kierrehylsyn nauhakulmilla, n. 15-35° on rakennenuhan poikkisuunnan kimmomoduulin arvolla erittäin olennainen vaikutus valmiin kierrehylsyn kokonaiskimmomoduuliin. Kartonkinauhan nauhakulman  $\alpha$  (average winding angle) määritelmä tämän keksinnön yhteydessä on esitetty kuviossa 2. Nauhakulmalla  $\alpha$  (average winding angle) tarkoitetaan kartonkihylsyn akselin suuntaan nähden poikittaisen suunnan ja kartonkinauhan reunan välistä terävää kulmaa  $\alpha$ . Kuviossa 1 on esitetty tasaisella katkoviivalla erästä tyypillistä alemman lujuusvaatimusluokan syväpainokonehylsyä. Kolmi-piste katkoviivalla on puolestaan esitetty erästä tyypillistä ylemmän lujuusvaatimusluokan syväpainokonehylsyä. Pistekatkoviivalla on esitetty erästä keksinnön mukaisesta rakennenuhasta konstruoitua syväpainokonehylsyä ja ehjällä viivalla toista keksinnön mukaisesta rakennenuhasta konstruoitua syväpainokonehylsyä.

11

12

## Patenttivaatimukset

- 5 1. Kartonkihylsyn rakennenauha, tunnettu siitä, että rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on olennaisesti suurempi kuin 5000 MPa.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rakennenauha, tunnettu siitä, että rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on edullisesti suurempi kuin 5500 MPa.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen rakennenauha, tunnettu siitä, että rakennenauhan poikittaissuuntainen (CD) kimmomoduuli E on edullisesti suurempi kuin 6000 MPa.
- 15 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1-3 mukainen rakennenauha, tunnettu siitä, että rakennenauhan konesuuntainen (MD) kimmomoduuli E on lisäksi olennaisesti suurempi kuin 8000 MPa.
- 20 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen kartonkihylsyn rakennenauha, tunnettu siitä, että rakennenauha on valmistettu jollakin ns. puristuskuivausmenetelmällä (press-drying).
- 25 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukaisen rakennenauhan sisältävä kartonkihylsy, jonka kartonkihylsyn kimmomoduuli E on ainakin 5500 MPa.
- 30 7. Kartonkinen kierrehylsy, tunnettu siitä, että kartonkihylsy koostuu rakennenauhoista, joista ainakin yhden rakennenauhan poikkisuuntainen (CD) kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa ja konesuuntainen (MD) kimmomoduuli on ainakin 8000 Mpa, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

35

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kartonkinen kierrehylsy, tunnettu siitä, että kartonkihylsy koostuu rakennenauhoista, joiden kokonaispaksuus hylsyn seinämänvahvuudesta on edullisesti ainakin  $1/5$  ja joiden poikkisuuntainen (CD) kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa ja konesuuntainen (MD) kimmomoduuli on ainakin 8000 Mpa, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

9. Menetelmä kartonkisen kierrehylsyn jäykkyyden parantamiseksi, tunnettu siitä, että kartonkihylsy konstruoidaan rakennenauhoista, joista ainakin yhden rakennenauhan poikkisuuntainen (CD) kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa ja konesuuntainen (MD) kimmomoduuli on ainakin 8000 Mpa, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen menetelmä kartonkisen kierrehylsyn jäykkyyden parantamiseksi, tunnettu siitä, että kartonkihylsy konstruoidaan rakennenauhoista, joiden kokonaispaksuus hylsyn seinämänvahvuudesta on edullisesti ainakin  $1/5$  ja joiden poikkisuuntainen (CD) kimmomoduuli on ainakin 5000 Mpa ja konesuuntainen (MD) kimmomoduuli on ainakin 8000 Mpa, muiden rakennenauhojen ollessa tunnetun tekniikan mukaisia rakennenauhoja.

L3

## (57) Tiivistelmä

Esillä olevan keksintö kohdistuu kartonkiseen kierrehylsyn rakennenauhaan, jonka poikittaisuuntainen (CD) kimmoduuli E on olennaisesti suurempi kuin 5000 MPa. Rakennenauhan konesuuntainen (MD) kimmomoduuli E on lisäksi edullisesti olennaisesti suurempi kuin 8000 MPa (N/mm<sup>2</sup>). Tällaisen rakennenauhan sisältävä kierrehylsy on myös keksinnön kohteena. Esillä oleva keksintö kohdistuu lisäksi menetelmään kartonkisen kierrehylsyn jäykkyyden parantamiseksi. Näitä keksinnön mukaisia kartonkihylsyjä voidaan valmistaa käyttämällä hylsyn valmistuksessa joko yksinomaan tai osittain keksinnön mukaisia rakennenauhia, joihin käytetty kartonki on valmistettu esim. ns. puristuskuivausmenetelmällä (ns. press.drying). Puristuskuivausmenetelmään (press drying) perustuvaa kartonkia voidaan valmistaa esim. erästä tunnettua, ns. condebelt-prosessia hyödyntävällä kartonkikoneella.

Kuvio 1.

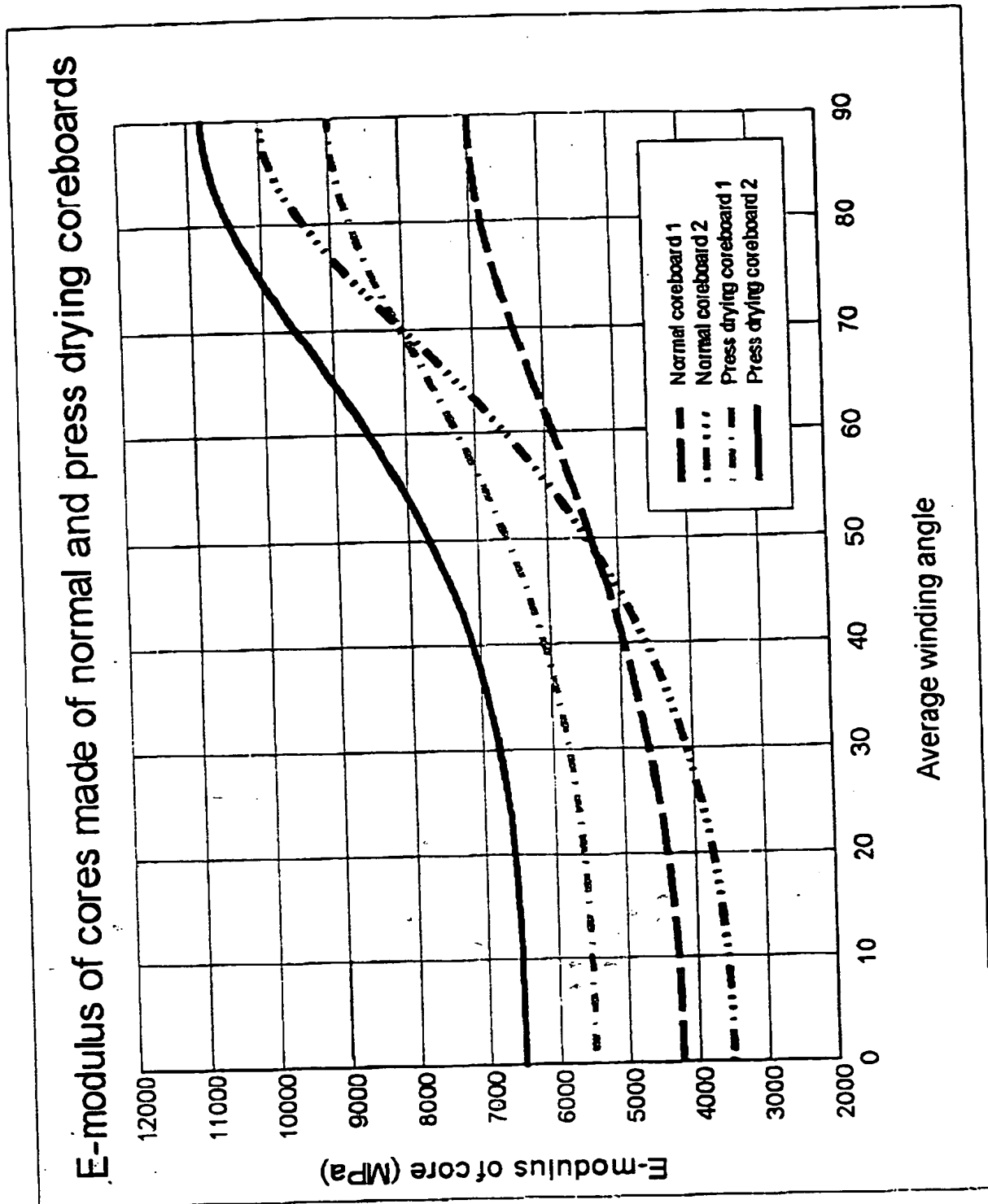


FIG. 1

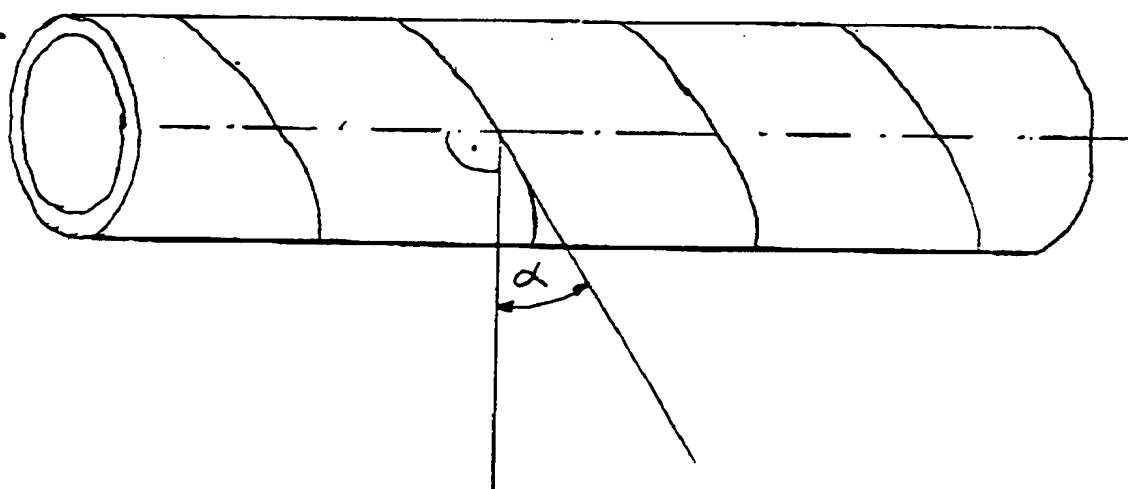


FIG. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**